



12

Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 93 06 176.5
- (51) Hauptklasse B41F 13/08
Nebeklasse(n) B41F 13/22 F28F 5/02
- (22) Anmeldetag 23.04.93
- (47) Eintragungstag 01.07.93
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 12.08.93
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Heizwalze
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Schwäbische Hüttenwerke GmbH, 7080 Aalen, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Schwabe, H., Dipl.-Ing.; Sandmair, K.,
Dipl.-Chem. Dr.jur. Dr.rer.nat.; Marx, L.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000
München

BEST AVAILABLE COPY

Anwaltsakte: 39 260 X

Schwäbische Hüttenwerke GmbH
Wilhelmstraße 67
7080 Aalen-Wasseraalfingen

Heizwalze

Die Erfindung betrifft eine Heizwalze für bahnartige Materialien, insbesondere Papier, mit einem zylindrischen Walzenkörper und mindestens einem, vorzugsweise zwei Flanschzapfen, die jeweils mit gegenüberliegenden Enden des zylindrischen Walzenkörpers verbunden sind. Zumindest eine Zu- bzw. Ableitung für ein Heizmedium verläuft durch mindestens einen der Flanschzapfen. Das Heizmedium, insbesondere Wasserdampf, wird durch mindestens eine zumindestens angenähert axialparallele, vorzugsweise periphere Bohrung bzw. Leitung durch die Heizwalze hindurchgeführt. Die Bohrungen bzw. Leitungen sind bevorzugt mit zumindest einem Anschlußraum, bzw. zumindest einer Anschlußleitung mit dem Zu- bzw. Ableitungen verbunden.

X/Mu/pb

Derartige Heizwalzen, wie sie auch im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschrieben werden, sind häufig Walzen mit einem mehr oder weniger massiven Walzenkörper, in den eine größere Anzahl axialer Bohrungen zumeist nahe bei der Walzenoberfläche, d.h. peripher, eingebracht sind, wobei ein Heizmedium diese peripheren Bohrungen bzw. Leitungen durchströmt und seine Wärmeenergie an die Wände der Bohrungen bzw. Leitungen und damit an die Walzenoberfläche abgibt.

Ein anderer Walzentyp weist einen rohrförmigen Walzenkörper auf, bei dem das Heizmedium durch das hohle Innere des Walzenkörpers geleitet wird und dabei seine Wärmeenergie an das Innere des Walzenkörpers abgibt.

Ein bedeutsamer Unterschied zwischen diesen beiden bekannten Typen von Heizwalzen besteht darin, daß der gattungsgemäße Heizwalzentyp zwar für flüssige Heizmedien, wie etwas Wasser und Thermalöl, eingesetzt werden kann, jedoch für einen besonders vorteilhaften Wärmeträger, nämlich Wasserdampf, bisher nicht in Betracht kam.

Dies liegt daran, daß der Wasserdampf innerhalb der Bohrungen bzw. Leitungen zumindest teilweise kondensiert, wobei er seine Wärme zu einem großen Teil bzw. insgesamt an den Walzenkörper, die Walzenoberfläche und damit an das zu bearbeitende, bahnartige Material abgibt. Das dabei entstehende Kondensat wird durch die meist bei Papierbearbeitungsmaschinen, z.B. Release-Superkalander, etc., auftretenden Zentrifugalkräfte in den Bohrungen bzw. Leitungen nach außen gedrückt, so daß das Kondensat nicht abfließen kann. Dadurch werden die Bohrungen während des Betriebs zunehmend mit Kondensat gefüllt, bis schließlich die gesamten Bohrungen durch Wasser verschlossen sind. Damit geht der Durchsatz an Wasserdampf und parallel dazu die Heizleistung der Heizwalze praktisch gegen Null. Die bekannte Heizwalze vom gattungsgemäßen Typ müßte in diesem Fall soweit abgebremst werden, daß die Zentrifugal- bzw. Fliehkräfte nicht mehr ausreichen, um das Wasser in den Bohrungen bzw. Leitungen zurückzuhalten. Im Extremfall müßte eine bekannte Walze vom gattungsgemäßen Typ sogar

in den Stillstand versetzt werden, um das Kondensat zumindest aus den oben zu liegenden kommenden Bohrungen ablaufen zu lassen. Es ist klar, daß sowohl während des Verstopfungsvorganges als auch während der nachfolgenden Abbrems- und Entleerungsvorgänge in jedem Fall Situationen auftreten, die dazu führen, daß eine Heizwalze vom gattungsgemäßen Typ ungleichmäßig beheizt wird, so daß unregelmäßige Temperaturprofile entlang der Heizwalze auftreten, die zu thermisch bedingten Deformationen und Verspannungen etc. führen.

Aus derartigen Gründen ist bislang für den gattungsgemäßen Walzentyp Wasserdampf als Heizmedium nicht in Frage gekommen. Umgekehrt ist Wasserdampf jedoch ein ideales Heizmedium, da es innerhalb der Walze bevorzugt immer an den Stellen kondensiert und dort seine Heizleistung abgibt, an denen die kältesten Stellen auftreten. Damit ist durch diese Eigenschaft des Heizmediums selbst gewährleistet, daß immer ein angenähert oder auch exakt abgestimmt gleichmäßiges Temperaturprofil über die für die Bearbeitung des bahnartigen Materials wesentliche Oberfläche oder aber über die gesamte Oberfläche der Heizwalze vorhanden ist.

Demgegenüber bietet die Verwendung von Wasserdampf bei Heizwalzen des anderen Typs keine Probleme, da sich das zurückbleibende Kondensat in bekannter Weise entweder über einen stehenden oder einen sich mit der Walze drehenden handelsüblichen Syphon aus der Walze entfernen läßt.

Jedoch hat die gattungsgemäße Walze gegenüber der Walze des anderen Typs einen maßgeblichen Kostenvorteil, nämlich insofern, als die Heizwalzen des anderen Typs einen sehr großen, im Walzenkörper befindlichen Hohlraum aufweisen, und deshalb in vielen Ländern, z.B. den USA, besonders aufwendigen Abnahmebedingungen unterliegen, da sie als Druckbehälter gelten. Dabei ist zu bedenken, daß der Wasserdampfdruck bei einer Temperatur von ca. 211°C ungefähr 20bar beträgt und bei einer Temperatur von ca. 249°C ungefähr bei 40bar liegt. Jedoch gelten diese aufwendigen Abnahmebedingungen nicht für

Behälter, die einen Innendurchmesser von kleiner als 6 Zoll, nämlich weniger als ca. 152,4 mm, aufweisen, wobei bei der Definition des Behälters jede der einzelnen axialen Bohrungen bzw. Leitungen des gattungsgemäßen Walzen-Typs als ein einzelner Behälter angesehen wird.

Damit ist folglich der Vorteil verbunden, das bei gleichbleibender Qualität, Funktionalität und Betriebssicherheit eine Walze vom gattungsgemäßen Typ weitaus kostengünstiger hergestellt und angeboten werden kann als eine Walze des anderen Typs.

Zudem ist folgendes zu berücksichtigen: Um den Liniendrücken zu genügen, die z.B. bei Release-Superkalandern relativ hoch sein müssen, nämlich bis zu ca. 450 oder gar 500 kN/M und in Einzelfällen darüberhinaus, muß als Werkstoff für die Heizwalzen Stahl zu verwendet werden, zumal aus Gründen der Wärmeübertragung auf das Papier die Walzenwand möglichst dünn gehalten werden muß. Die Walzenwandung aus Stahl läßt sich zudem oberflächenhärten. Damit jedoch wird in Verbindung mit den besonderen Abnahmebedingungen der Herstellungsaufwand für Heizwalzen des anderen Typs nochmals erhöht.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Walze vom gattungsgemäßen Typ derart weiterzubilden, daß sie die Nachteile der Heizwalze nach dem Stand der Technik zumindest im wesentlichen auszuräumen vermag; insbesondere soll die gattungsgemäße Walze derart weitergebildet werden, daß sie zumindest teilweise mit gasförmigen Heizmedien, insbesondere Wasserdampf, betreibbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Heizwalze mit den im Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmalen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Heizwalze sind aus den Unteransprüchen und den übrigen Anmeldeunterlagen ersichtlich.

Die mit der vorliegenden Erfindung erzielbaren Vorteile beruhen darauf,

daß in der Heizwalze zumindest ein Sammelraum zur Aufnahme des Kondensats des Heizmediums, vorzugsweise Wasserdampf, angeordnet ist.

Hierdurch wird es möglich, den gattungsgemäßen Walzentyp auch für Wasserdampf zu verwenden, da auftretende Fliehkräfte bzw. Zentrifugalkräfte das Kondensat nunmehr in den entsprechend angeordneten Sammelraum drücken, von wo aus das Kondensat, bevorzugt Wasser, abgeleitet werden kann.

Damit können auch Heizwalzen für Superkalander bzw. Release-Superkalander, die bevorzugt mit Wasserdampf betrieben werden, nach dem gattungsgemäßen Walzentyp ausgebildet werden, wodurch die aufwendigen Abnahmebedingungen und die damit verbundenen Anforderungen an die Walzen hinfällig werden.

Zudem ist Wasserdampf in jeder üblichen Papierfabrik vorhanden, so daß bei einer direkten Dampfbeheizung auf eine zusätzliche Heizstation mit Wärmetauscher zur Umwandlung von Dampfenergie in heißes Wasser und auf eine gesonderte Kreislaufpumpe für das Heizmedium verzichtet werden kann.

Außerdem kann nunmehr der wesentliche Vorteil der gattungsgemäßen Walze, daß nämlich die Bohrungen bzw. Leitungen sehr dicht an der Walzenoberfläche liegen, so daß die Wärmeübertragung sehr günstig ist, mit den günstigen Abnahmebedingungen verknüpft werden, da die Bohrungen einen kleineren Innendurchmesser als 6 Zoll bzw. 152,4 mm aufweisen, so daß die wasserdampfführenden Bohrungen bzw. Leitungen nicht mehr als Druckbehälter angesehen werden, auf den meist in Verbindung mit den erschwerten Abnahmebedingungen verwendeten teuren Stahl verzichtet und auf preisgünstigeren Hartguß übergegangen werden kann.

Zudem liefert die erfindungsgemäße Walze bei vorgegebener Dampftemperatur eine weitaus höhere Oberflächentemperatur als eine Verdrängerwalze, also eine Walze des Typs.

Zudem ist Wasserdampf bis zu Drücken von etwa 10bar, d.h. ungefähr 180°C, nahezu immer vorhanden und damit unproblematisch.

Die in der erfindungsgemäßen Walze vorhandene Kondensatmenge ist zudem äußerst gering, so daß, sogar verglichen mit einer entsprechend aufgeheizten Verdrängerwalze, das Gefahrenpotential der erfindungsgemäßen Walze gering ist.

Zudem tritt kein Temperaturabfall des Heizmediums, insbesondere Wasserdampfes, beim Durchlauf durch den Walzenkörper auf, so daß ein völlig ausgeglichenes Temperaturprofil zumindest über den für das bahnartige Material zugänglichen Bereich, vorzugsweise über den gesamten Walzenbereich, vorliegt.

Die Regelbarkeit der Heizleistung der erfindungsgemäßen Heizwalze ist äußerst variabel und von Null bis zu einer maximalen Heizleistung einstellbar, worauf nachfolgend noch näher eingegangen wird.

Die für die erfindungsgemäße Heizwalze erforderlichen Dichtköpfe für die Flanschanschlüsse lassen sich weitaus kleiner ausgestalten, da unter anderem der Kondensatanfall bei einer Heizleistung von 100 kW lediglich ca. 3 l pro Minute beträgt. Zudem ist es nicht erforderlich, die Dichtköpfe durch den dynamischen Druck einer Pumpe, die innerhalb eines Kreislauftes für ein Heizmedium angeordnet ist, zusätzlich zu belasten. Letztlich werden keine zusätzlichen Energieaufwendungen für die Aufheizung die Bewegung des Heizmedium benötigt. Mit der erfindungsgemäßen Heizwalze lassen sich sehr hohe Temperaturen, die mit entsprechend hohen Drücken verbunden sind, realisieren. Da Dichtköpfe verfügbar sind, die bis zu 17 bar belastbar sind, können Temperaturen um die 207°C problemlos in die Praxis umgesetzt werden.

Vorteilhafterweise kann der Sammelraum einen umlaufenden Ringraum an zumindest einem der axialen Endbereiche des Walzenkörpers und/oder im Bereich zumindest eines der Flanschzapfen aufweisen. Dieser Ringraum sollte gegenüber den Bohrungen bzw. Leitungen derart

angeordnet sein, daß die Fliehkräfte bzw. Zentrifugalkräfte dazu führen, daß das Kondensat, das sich innerhalb der Bohrungen ansammelt, in den bzw. die umlaufenden Ringräume gepreßt wird, von wo aus das Kondensat, insbesondere Wasser, leicht abgeführt werden kann.

Vorteilhafterweise kann jeder Bohrung ein Ringraum zugeordnet sein, der eine entsprechende Anordnung aufweist, um über die Wirkung der Fliehkraft das Kondensat aufzunehmen.

Vorteilhafterweise ist jeder der wie auch immer ausgestalteten Sammelräume über einen Abfluß, bspw. in Form mindestens einer Bohrung oder mindestens einer Röhre, mit einer Austragsöffnung für das Kondensat verbunden. Diese Austragsöffnung für das Kondensat kann mit der Zu- bzw. Ableitung für das Heizmedium, insbesondere Wasserdampf, identisch sein, sollte jedoch in jedem Falle in den Endbereichen der Heizwalze und insbesondere durch einen oder beide Flanschzapfen der Heizwalze vorgesehen sein.

Um eine zusätzlich gesteigerte Gleichmäßigkeit des Temperaturprofils über den Walzenkörper zu erzielen, kann vorzugsweise eine axialparallele, in der Regel zentrische Bohrung durch den Walzenkörper hindurch geführt werden, durch die das Heizmedium, insbesondere Wasserdampf, zu dem anderen Ende der Heizwalze, bzw. des Walzenkörpers geleitet wird, so daß von beiden Seiten des Walzenkörpers her gleichmäßige Dampfmengen mit gleichmäßiger Temperatur einwirken können.

Vorteilhafterweise wird die Temperatur der erfindungsgemäßen Heizwalze über die Abflußmenge des Kondensats reguliert. Eine derartige Regulierung läßt sich über eine Ventileinrichtung vornehmen, die außerhalb der erfindungsgemäßen Heizwalze selbst angeordnet werden könnte.

Bei den bisher mit Dampf beheizten Walzen des anderen als des

gattungsgemäßen Typs war es nicht möglich, die Temperatur der Walze durch eine Drosselung der Dampfmenge zu regeln, ohne dabei ein äußerst ungleichmäßiges Temperaturprofil zu erhalten. Eine Drosselung führt nämlich zu einem Druckabfall in der Walze, weil die reduzierte Dampfmenge, die in die Walze geleitet wird, sofort an der ersten kälteren Stelle kondensiert, so daß die entfernt liegenden Bereiche nicht mehr hinreichend mit Wärmeenergie versorgt werden. Diese entfernteren Bereiche bleiben folglich kalt, und es stellt sich ein vollkommen ungleichmäßiges Temperaturprofil ein, womit gleichzeitig starke Abweichungen des Walzendurchmessers verbunden sind, die durchaus im Bereich der Dicke des zu bearbeitenden bahnartigen Materials und darüberhinaus liegen können.

Zwar ist es auch bei der erfindungsgemäßen Walze nicht möglich, die Dampfzufuhr einfach zu drosseln, jedoch ermöglicht die oben ausgeführte Regelung des Kondensatabflusses über ein außerhalb der Walze gelegenes Ventil die Möglichkeit, die Walzentemperatur kontinuierlich über den gesamten Temperaturbereich bis zur maximalen Betriebstemperatur der erfindungsgemäßen Heizwalze zu regeln.

Dabei füllen sich die Bohrungen bzw. Leitungen, die nahe der Walzenoberfläche angeordnet sind, zunehmend mit Kondensat bzw. Wasser, welches nicht oder nur zum Teil abgeleitet wird. Auf diese Weise nimmt die in den Bohrungen gehaltene Wassermenge zu, und die freie Oberfläche der Bohrungen, die die Wärme aus dem kondensierenden Dampf aufnehmen kann, nimmt ab. Auf diese Weise kann die Walze mit zunehmender Kondensatmenge in den Bohrungen bzw. Leitungen eine geringere Wärmemenge aufnehmen, so daß die Heizleistung der erfindungsgemäßen Walze über eine Regelung der abfließenden Kondensatmenge möglich ist. Um ein Gefälle für das Kondensat zu erzeugen, können die Bohrungen bzw. die Leitungen auch leicht von der Mitte nach außen hin geneigt sein. Dabei können die Bohrungen bzw. Leitungen entweder zur Walzenmitte hin ca. 1 bis 10 mm von der Axialparallelität abweichen oder aber auch exakt axialparallel verlaufen.

Vorteilhafterweise weist zumindest einer der Sammelräume an zumindest einem Ende der Bohrungen bzw. Leitungen bzw. einer jeweiligen Bohrung oder Leitung eine rundlich ausgebildete Tasche mit einem Durchmesser auf, der vorzugsweise kleiner ist als der Durchmesser der peripheren Bohrung, wobei die Tasche gegenüber der peripheren Bohrung bzw. der Leitung nach außen versetzt sein kann. Hierdurch läßt sich verhindern, daß das in den Bohrungen bzw. Leitungen nahe der Walzenoberfläche befindliche Kondensat im Falle des Fortfalls der Zentrifugalkräfte, die auf das Kondensat wirken, in einem Schwall von den Bohrungen bzw. Leitungen in dem oberen Bereich der Walze durch die dampfzuführenden Anschlußleitungen bzw. Anschlußbohrungen in die Bohrungen bzw. Leitungen des unteren Bereichs der erfindungsgemäßen Walze fließt. Wird also beim Wechsel einer Papierrolle die erfindungsgemäße Walze angehalten, so vermag sich das Kondensat nicht in übermäßigem Maße im unteren Bereich der stehenden Walze anzusammeln, um auf diese Art und Weise über den Durchmesser der Walze bzw. über den Umfang der Walze zu einem ungleichmäßigen Temperaturprofil zu führen, so daß relevante Verspannungen und Verbiegungen des Walzenkörpers auch im Stillstand verhindert werden können. Dabei müssen die Dampfzuleitungen selbstverständlich so angebracht sein, daß diese in den Sammelraum derart einmünden, daß sich für das ansonsten abfließende Kondensat ein Hindernis ergibt.

Andererseits sollten die zumindest im wesentlichen axialparallelen peripheren Bohrungen bzw. Leitungen derart in die Sammel- bzw. Ringräume oder Taschen übergehen, daß sich im Betriebszustand keinerlei Hindernisse für das von den Bohrungen in den Ringraum bzw. die Tasche fließende Kondensat ergeben. Ferner sollte der Anschluß an den Abfluß, bspw. in Form mindestens einer Bohrung oder mindestens einer Röhre, derart vorgesehen sein, daß sich auch hier keine Kondensatstaus bilden können. So sollte sich innerhalb der Ablaufleitungen, durch die das Kondensat passieren muß, im wesentlichen keine Einschränkung für den Kondensatfluß ergeben.

Umgekehrt sollte es aber möglich sein, im Bedarfsfalle die gesamte

Kondensatmenge während des Langsamlaufs der erfindungsgemäßen Walze bzw. während deren Stillstand aus der erfindungsgemäßen Walze abzuführen.

Insofern größere Mengen Kondensat während des Betriebes der erfindungsgemäßen Walze anfallen, kann es vorteilhaft sein, innerhalb der Bohrungen bzw. Leitungen bzw. innerhalb der Anschlußräume oder der Anschlußleitungen an den Endbereichen einer jeweiligen Bohrung bzw. Leitung, eine Rückhalteeinrichtung, vorzugsweise ein Rückschlagventil, Rückschlagklappen oder dgl., vorzusehen, die das Kondensat im Falle des Langsamlaufs oder des Stillstands der erfindungsgemäßen Walze zumindest im wesentlichen zurückhalten, um Kondensatansammlungen im unteren Bereich der erfindungsgemäßen Walze, die zu einem ungleichmäßigen Temperaturprofil und damit zu Verspannungen und Verbiegungen der Walze führen können, zu verhindern.

Um die sich gegebenenfalls in dem Sammelraum bzw. den Sammelräumen ansammelnden Kondensatmengen thermisch von der Walze bzw. den Bohrungen oder Leitungen und damit vom Walzenkörper abzukoppeln, sollten die an die jeweiligen Sammelräume anschließenden Endbereiche der Bohrungen mit einem wärmeisolierenden Material umgeben sein.

Die erfindungsgemäß ausgestaltete Walze läßt sich nicht nur für die bereits oben aufgeführten Release-Superkalander verwenden, sondern auch in sogenannten Gloss- oder Soft-Kalandern, bei denen eine oder mehrere kunststoffbeschichtete Walzen die Papierbahn gegen eine beheizte Walze drücken, wobei die Oberflächentemperaturen meist nicht höher als ca 160 bis 170°C sein müssen.

Der herausragende Vorteil der erfindungsgemäßen Walze, liegt, wie bereits oben angedeutet, darin, daß in jeder der Bohrungen und an jeder Stelle der Bohrungen bzw. des Walzenkörpers ein nahezu identischer Dampfdruck und damit auch nahezu dieselbe Temperatur herrschen. Selbst geringste Temperaturabweichungen entlang einer

Bohrung bzw. entlang des Walzenkörpers führen dazu, daß an dieser Stelle vermehrt Dampf kondensiert, bei der Kondensation einen Großteil seiner Energie abgibt, und somit die Temperatur an diesem Punkt wieder angeglichen wird. An benachbarten Stellen kondensiert dabei weit weniger Dampf, so daß ein zu kalter Bereich automatisch aufgeheizt wird.

Für die Beheizung der erfindungsgemäßen Heizwalze, für die bevorzugt Wasserdampf in Frage kommt, gibt es noch die vorteilhafte Möglichkeit, die Temperatur des einströmenden Dampfes dadurch zu regeln, daß auf eine Drosselung des Dampfdruckes eine Befeuchtung erfolgt. Auf diese Weise läßt sich der in die erfindungsgemäße Heizwalze einleitbare Dampf mit Feuchtigkeit anreichern oder sogar sättigen, so daß in letzterem Falle in jedem Fall der Heizdampf als Sattdampf vorliegt.

Bei allen sonstigen Walzen und Heizmedien stellen sich beim Durchströmen des Walzenkörpers in Folge der Wärmeabgabe des Heizmediums und der damit auftretenden Abkühlung des Heizmediums entlang seiner Bahn durch den Walzenkörper Temperaturunterschiede ein, welche die Behandlung des Bahnmaterials über die unterschiedliche Temperatur verungleichmäßigen und zusätzlich zu einer Formungenauigkeit der Walze führen, die ebenfalls nachteilig auf das Bahnmaterial einwirkt.

Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Walze unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Dabei werden weitere Vorteile und Merkmale gemäß der vorliegenden Erfindung offenbart. Es zeigen:

- Figur 1 einen Ausschnitt aus einem axialen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Walze in einem Endbereich der erfindungsgemäßen Heizwalze;
- Figur 2 eine teilweise Querschnitt-Darstellung in einem erfindungsgemäß ausgebildeten Bereich der Heizwalze in einem ihrer Endbereiche; und
- Figur 3 ein Flußschema für die Dampfzufuhr bzw. Kondensatabfuhr

bezüglich der erfindungsgemäßen Heizwalze.

In Figur 1 ist die erfindungsgemäß ausgestaltete Heizwalze allgemein durch das Bezugszeichen 10 gekennzeichnet. Die Walze weist einen Flanschzapfen 12, vorzugsweise auf jeder Seite, und einen zylindrischen Walzenkörper bzw. Walzenmantel 14 auf, dessen Oberfläche 11 zur Druck-Bearbeitung eines bahnartigen Materials, insbesondere Papier, Kunststoff oder dgl., benutzt wird. Ein Heizmedium wird über eine durch den Flansch 12 verlaufende Zuleitung in die erfindungsgemäße Heizwalze 10 eingeführt.

Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform wird der eintretende Wasserdampf in Anschlußleitungen 24 eingeleitet, und ein Teil des über die Zuleitung 36 eingeleiteten Wasserdampfes wird über eine axialparallele, im Zentralbereich der erfindungsgemäßen Walze 10 angeordnete Leitung 20 zum anderen Ende der Heizwalze 10 geführt. Der Wasserdampf gelangt über die Anschlußleitung 24 zu dem Sammelraum 28, in dem sich während des Betriebes der erfindungsgemäßen Heizwalze 10, also wenn hinreichende Fliehkräfte auftreten, Wasserdampfkondensat ansammeln kann.

Der Sammelraum 28 schließt an die zumindest angenähert, vorzugsweise im wesentlichen exakt axialparallelen Bohrungen bzw. Leitungen 16 an. Jeweils ein Sammelraum 28 kann jeweils einer Bohrung bzw. Leitung 16 zugeordnet sein. Andererseits oder zusätzlich könnte auch ein umfänglich umlaufender Sammelraum sämtlichen Bohrungen 16 zugeordnet sein.

Im vorliegenden Fall ist der Sammelraum 28 in dem über Befestigungsmittel 32 mit dem Walzenkörper 14 verbundenen Flansch 12 vorgesehen. Er könnte jedoch gleichermaßen auch in dem Endbereich des Walzenkörpers 14 angeordnet werden.

Der Sammelraum 28 ist axial zu der zentralen Achse der zugeordneten Bohrung 16 versetzt. Hierdurch soll verhindert werden, daß das

Kondensat während des Langsamlaufs bzw. des Stillstands der Walze durch die Anschlußleitung 24 in den unteren Bereich der erfindungsgemäßen Heizwalze 10 ablaufen kann, wodurch ungleichmäßige Temperaturprofile, Durchmesserabweichungen und eine nachteilige Beeinflussung des zu bearbeitenden bahnartigen Materials auftreten können. Durch die Ausgestaltung des Sammelraums 28 mit einem kleineren Durchmesser und die axiale Versetzung entsteht ein Hindernis 38, das das Abfließen des Kondensats über die Zuführung 24 verhindert.

Durch die innerhalb der erfindungsgemäßen Heizwalze 10 zentrisch, axialparallel angeordnete Bohrung 20 wird ein Teil des Dampfes zu einer der in Figur 1 bzw. in Figur 2 dargestellten, entsprechenden Leitungsanordnung auf der gegenüberliegenden Seite der Heizwalze 10 geführt und von dort in entgegengesetzter Richtung in die Bohrungen bzw. Leitungen 16 und damit in den Walzenkörper 14 eingeleitet, um auf diese Weise zu einem noch gleichmäßigeren Temperaturprofil zu kommen.

Im Randbereich bzw. im Endbereich der Bohrungen 16 sind Isolationen 30 angeordnet, um eine thermische Abkopplung des Kondensats, das innerhalb des Sammelraums 28 enthalten sein kann, zu bewirken. Hier können im Grenzbereich zwischen dem Flanschzapfen 12 und dem Walzenkörper 14 noch weitere Isolationen vorgesehen sein, z.B. auf der zum Walzenkörper 14 hinweisenden Seite des Strömungshindernisses 38.

Um den Abfluß des Kondensats im Betrieb zu gewährleisten, ist eine Bohrung bzw. eine Röhre 26 vorgesehen, die mit dem Sammelraum 28 verbunden ist. Über diese Röhre 26 wird das Kondensat aus dem Sammelraum 28 in einen Kondensatsammelraum 22 und von dort in eine Kondensatabflußleitung 18 befördert. Die Beförderung des Kondensats kann dabei über den Dampf-Druck oder aber über einen an den Raum 22 und damit an die Leitung 18 angelegten Unterdruck erfolgen. Um die Röhre 26 in dem Flansch 12 anzuordnen, kann ein radialer Kanal in den Flansch 12 gebohrt werden, das Rohr 26 in diesen sich ergebenden radialen Kanal eingeschoben, mittels eines Verschlusses 34 nach außen hin abgeschlossen und innerhalb des Kanals fixiert werden.



Das Rohr 26 weist eine Öffnung 27 auf, die sich nach Möglichkeit bis zum radial äußeren Ende des Sammelraumes 28 erstreckt, um für das Kondensat kein Hindernis zu bilden.

In dem Endbereich der Bohrung 16 bzw. im Bereich des Sammelraums 28 können auch Rückhalteeinrichtungen, wie z.B. ein Rückschlagventil oder dgl., vorgesehen sein, um im Falle des Stillstandes bzw. des Langsamlaufs der erfindungsgemäßen Walze das Abfließen des Kondensats und eine Ansammlung dieses Kondensats in dem unteren Bereich der erfindungsgemäßen Walze 10 zu verhindern. In diesem Fall wird das Strömungshindernis 38 gemäß Figur 1 nicht unbedingt benötigt, so daß die Anschlußleitung 24 auch unmittelbar in die Bohrung 16 einmünden kann, ohne eine unmittelbare Verbindung zu dem Sammelraum 28 aufzuweisen.

An Stelle der direkten Zuführung des Dampfes zu jeder peripheren Bohrung 16 und der individuellen Abfuhr des Kondensats aus jeder Bohrung 18 über Röhren 26 können an den Walzenenden auch Ringräume vorgesehen werden, die mit allen peripheren Bohrungen 16 verbunden sind und über welche die Verteilung des Dampfes und aus welchen die Abfuhr des Kondensats in der erfindungsgemäßen Art erfolgt.

Außerhalb der erfindungsgemäßen Walze 10 kann im Anschluß an die Leitung 18 eine Ventileinrichtung vorgesehen sein, über welche der Kondensatabfluß und damit die Temperatur der Walze gesteuert werden kann, wobei das Kondensat über den oben aufgezeigten Strömungsweg, angetrieben durch die Fliehkraft und/oder den Dampfdruck und/oder einen von außen angelegten Sog abgezogen werden kann.

In den Flanschzapfen 12 können sich auch die Kondensatsammelräume 22 befinden, über die das Kondensat in die zentralaxial gelegene Leitung 18 gelangen kann.

Wenn auf die zentralaxiale Leitung 18 verzichtet werden soll, ist es von



Vorteil, wenn der Wasserdampf über in beiden Flanschzapfen 12 vorgesehene Zu- bzw. Ableitungen 36 geführt werden kann.

In Figur 2 ist ein Teilquerschnitt durch eine erfindungsgemäß ausgestaltete Heizwalze dargestellt, aus der insbesondere nochmals die zu der Bohrung bzw. Leitung 16 versetzte Lage des Sammelraums 28 für das Kondensat ersichtlich ist.

Ansonsten weisen die in Figur 2 dargestellten Teile die gleichen Bezugszeichen auf wie die in Figur 1 dargestellten Teile.

In der gegenüber der horizontal ausgerichteten Anschlußleitung 24 schräg angeordneten Anschlußleitung 24 sind die erforderlichen Teile, wie etwa der Sammelraum 28 und die mit dem Rohr 26 verbundenen Teile, nicht dargestellt, um die zusätzlich erforderlichen Teile, die in Verbindung mit der vertikal ausgerichteten Anschlußleitung 24 stehen, nochmals gesondert zu betonen.

In Figur 3 ist ein möglicher Kreislauf für eine erfindungsgemäße Walze 10 dargestellt. Über eine Zuleitung 40 und ein die Zuleitung steuerndes Dampf-Absperrventil 42 kann der Zulauf von Heizmedium bzw. Wasserdampf zu der erfindungsgemäßen Heizwalze 10 gesteuert werden. Dabei wird der bevorzugt in die erfindungsgemäße Heizwalze 10 eingeleitete Wasserdampf nach einer Druckentlastung gegebenenfalls teilweise befeuchtet oder vollkommen gesättigt, so daß der der Heizwalze 10 zugeführte Wasserdampf gesättigter Dampf bzw. Sattdampf ist. Die dargestellte Ausführungsform deutet an, daß der Wasserdampf durch den einen Flanschzapfen der erfindungsgemäßen Walze 10 zugeführt und das Kondensat mit bzw. ohne Dampfanteil aus dem gegenüberliegenden Flansch der erfindungsgemäßen Heizwalze 10 entnommen wird. Natürlich könnten beide Maßnahmen auch über den selben Flansch der erfindungsgemäßen Heizwalze 10 vorgenommen werden. Auf der Abflußseite ist eine Ableitung 44 für das Kondensat gegebenenfalls mit Dampfbeimischung vorgesehen. Der Kreislauf weist einen Kondensatabscheider 46 auf, der in einer der bekannten Weisen arbeitet.



Ein Bypassventil 48 ist zu dem Kondensatabscheider parallel angeordnet und kann bspw. zu Sicherheitszwecken vorgesehen sein. Außerdem weist der Kreislauf für ein Heizmedium für die erfindungsgemäße Heizwalze 10 ein Kondensat-Regelventil 50 auf, über welches die Kondensatmenge gesteuert werden kann, die aus der Heizwalze 10 entfernt wird. Hierdurch wird eine kontinuierliche Regelung der Temperatur der Heizwalze 10 bewirkt, indem nämlich die Abfuhr für das Kondensat in den Bohrungen 16 bzw. Leitungen 16 nahe der Walzenoberfläche in der erfindungsgemäßen Heizwalze 10 mehr oder weniger hoch eingestellt wird. Wird viel Kondensat abgeführt, d.h., ist das Kondensat-Regelventil 50 vollkommen geöffnet, so kann der in die Heizwalze 10 eingeleitete Dampf seine Wärmeenergie vollkommen an die Oberfläche der Bohrungen 16 abgeben. Wird dagegen das Kondensat nur teilweise abgeleitet, so wird ein Großteil der Oberfläche der Bohrungen 16 von Kondensat belegt und ist für den Wasserdampf nicht zugänglich, so daß der Wasserdampf seine Wärmeenergie nur an Teile der Oberfläche der Bohrungen 16 abgeben kann. Wird das Kondensat-Regelventil 50 vollständig geschlossen, so läuft kein Kondensat mehr ab, die Bohrungen 16 setzen sich mit Kondensat zu und der Dampfdurchfluß ist unterbunden. In diesem Falle kühlt die Heizwalze 10 umgehend zusammen mit dem darin enthaltenen Kondensat ab.

Anwaltsakte: 39 260 X

Schwäbische Hüttenwerke GmbH

Wilhelmstraße 67

7080 Aalen-Wasseralfingen

Heizwalze

Patentansprüche

1. Heizwalze (10) für bahnartige Materialien, insbesondere Papier,
- mit einem zylindrischen Walzenkörper (14),
 - mit mindestens einem Flanschzapfen (12),
 - mit mindestens einer Zu- bzw. Ableitung (36) für ein Heizmedium, insbesondere Wasserdampf,

X/Mu/pb

- mit mehreren, zumindest angenähert axialparallelen, vorzugsweise peripheren Bohrungen bzw. Leitungen (16), um das Heizmedium durch den Walzenkörper (14) zu leiten,

dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der peripheren Bohrungen bzw. Leitungen (16) zumindest ein Sammelraum (28) innerhalb der Heizwalze (10) ausgebildet ist, um das Kondensat aufzunehmen, das durch Kondensation des Heizmediums, vorzugsweise Wasserdampf, entsteht.

2. Heizwalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Anschlußraum bzw. zumindest eine Anschlußleitung (24) für die Bohrungen bzw. Leitungen (16) vorgesehen ist.

3. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Sammelraum (28) einen umlaufenden Ringraum an zumindest einem der axialen Endbereiche des Walzenkörpers (14) und/oder im Bereich zumindest eines der Flanschzapfen (12) aufweist.

4. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Bohrung bzw. Leitung (16) ein Sammelraum (28) zugeordnet ist.

5. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß korrespondierend zu einem jeweiligen Sammel- bzw. Ringraum (28) ein Abfluß, bspw. in Form mindestens einer Bohrung oder mindestens einer Röhre (26), vorgesehen ist.

6. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere innerhalb des Walzenkörpers (14) eine Leitung (20) vorgesehen ist, um das Heizmedium, insbesondere Wasserdampf, zu einem anderen Ende der Heizwalze (10) bzw. des Walzenkörpers (14) zu leiten.

7. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abflußmenge des Kondensats vorzugsweise über eine Ventileinrichtung regulierbar ist.

8. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Bohrungen bzw. Leitungen (16) entweder zur Walzenmitte und zur Walzenachse hin geneigt ist, insbesondere um ca. 1 bis 10 mm von der Axialparallelität abweicht, oder exakt axialparallel verläuft.

9. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Sammelräume (28) an zumindest einem Ende der Bohrungen bzw. Leitungen (16) eine rundlich ausgestaltete Tasche (28) mit einem Durchmesser aufweist, der vorzugsweise kleiner ist als der Durchmesser der peripheren Bohrung bzw. Leitung (16), wobei die Tasche (18) gegenüber dieser Bohrung bzw. Leitung (16) nach außen versetzt ist.

10. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturregelung durch eine Druckregelung des Dampfes vorzugsweise mit anschließender Befeuchtung des Dampfes vornehmbar ist.

11. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens sechs zumindest angenähert axialparallele periphere Bohrungen bzw. Leitungen (16) angeordnet sind.

12. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in dem bzw. den Anschlußräumen bzw. Anschlußleitungen (24) an den Endbereichen einer jeweiligen Leitung bzw. Bohrung (16) eine Rückhalteeinrichtung, vorzugsweise ein Rückschlagventil, Rückschlagklappen oder dgl., zum Zurückhalten des Kondensats angeordnet ist.

13. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Endbereiche der Leitungen bzw. Bohrungen (16) mit einem wärmeisolierenden Material (30) versehen sind.

14. Heizwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in den Endbereichen jeweiliger zumindest angenähert axialparalleler Bohrungen bzw. Leitungen (16) jeweils mindestens eine Einengung (38) vorgesehen ist, um insbesondere im Walzenstillstand Kondensat zurückzuhalten.

FIGURE 1

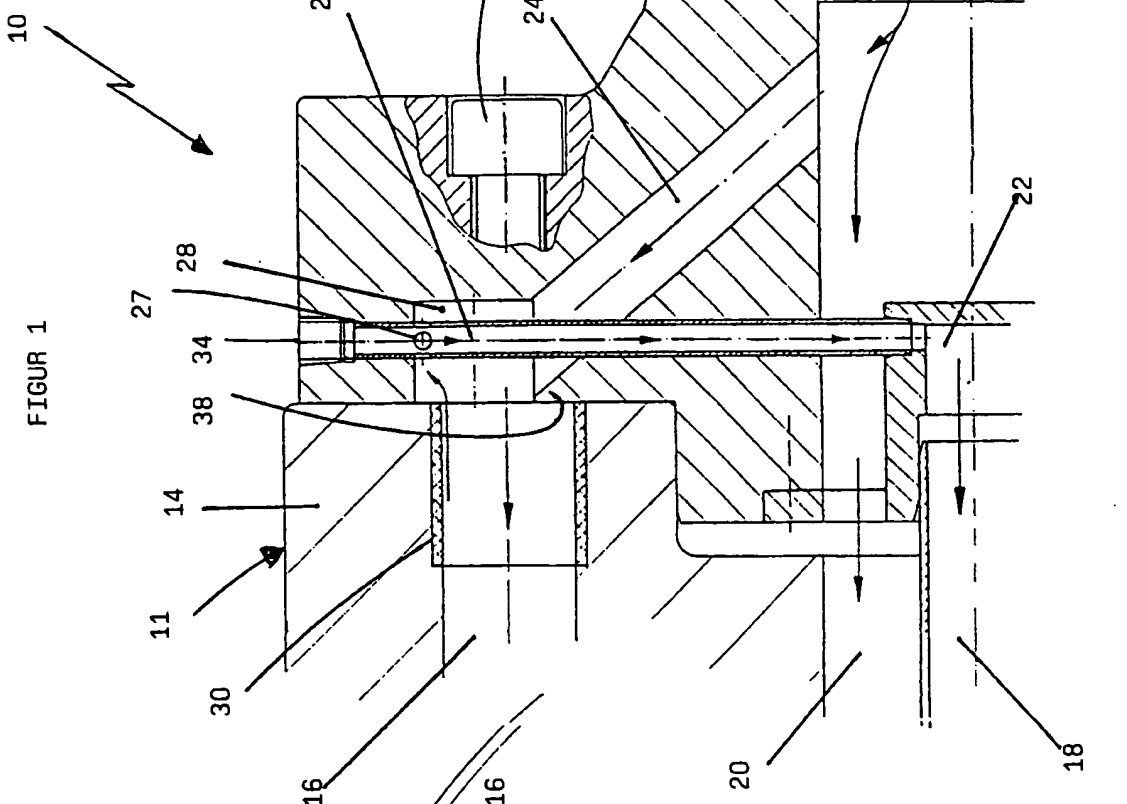
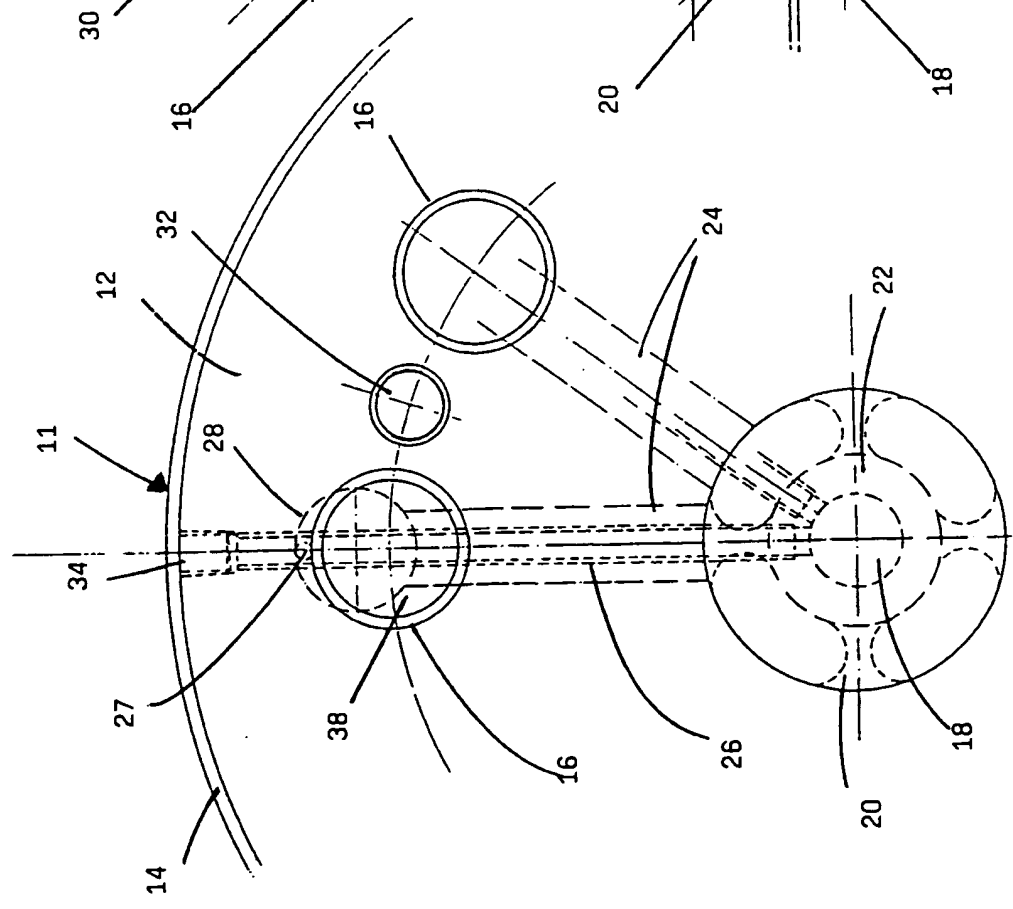
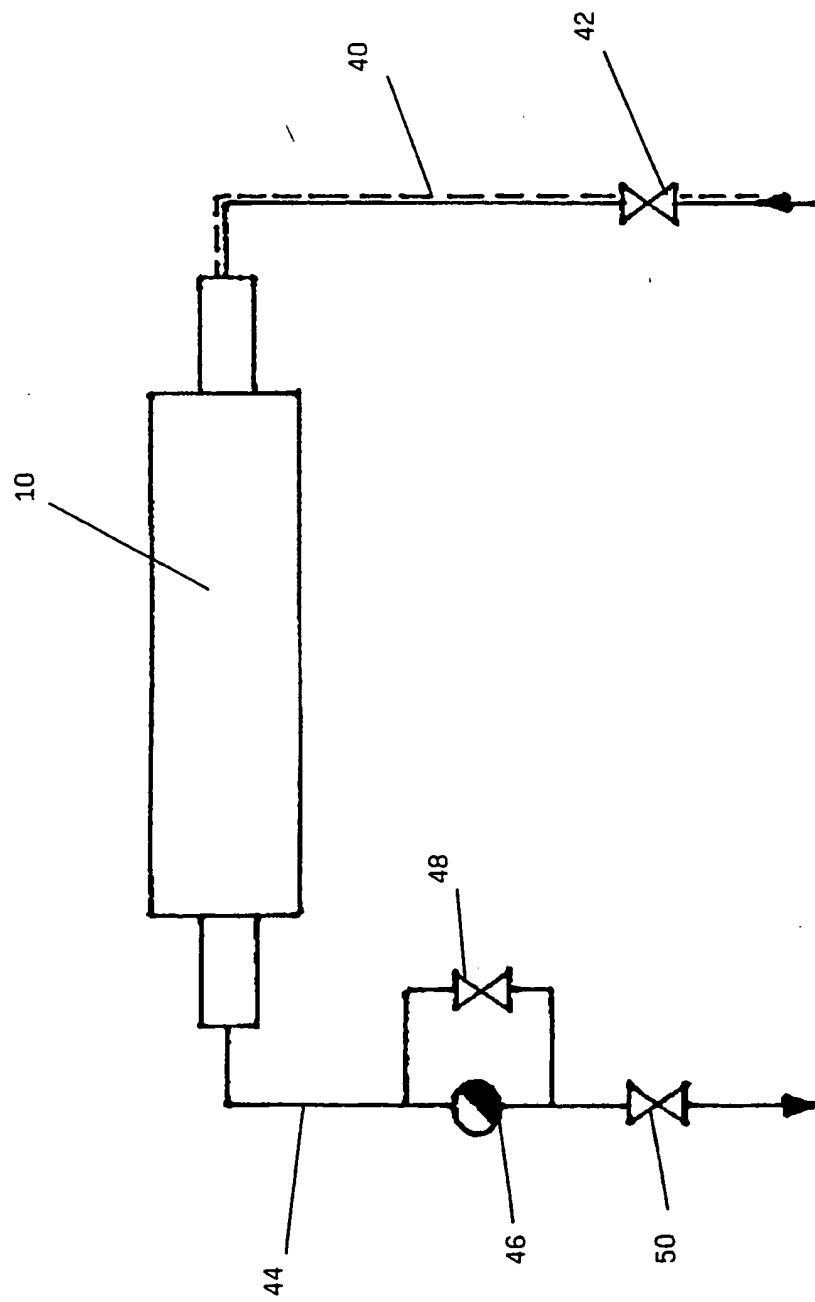


FIGURE 2



FIGUR 3



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.